

#4/IDS

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN 10067840

(11)Publication number : 10-198935

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl.

G11B 5/60

(21)Application number : 09-005500

(71)Applicant : SUNCALL CORP.

(22)Date of filing : 16.01.1997

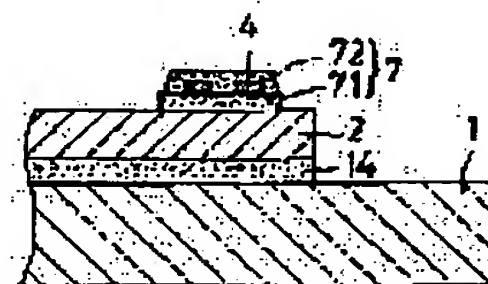
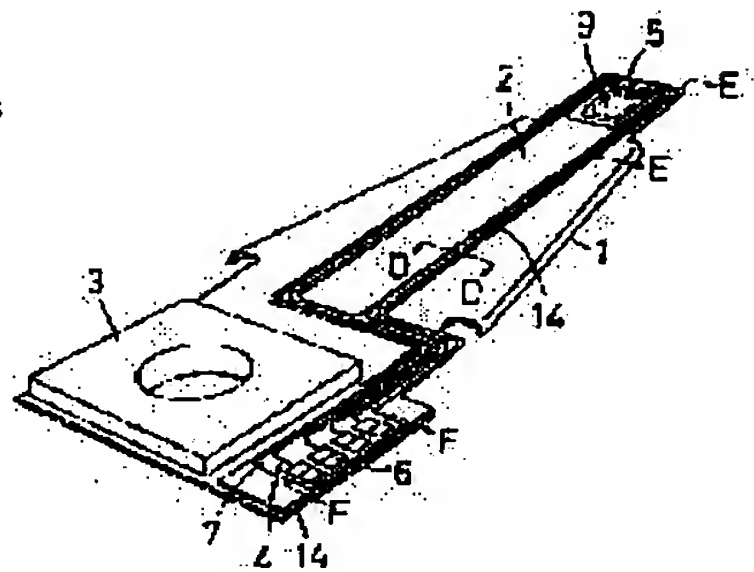
(72)Inventor : TAKASUGI SATORU

## (54) MAGNETIC HEAD SUSPENSION AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a magnetic head suspension that has excellent mechanical characteristics and obtainable in yield and is integrated with wiring, and to prevent warpage of the materials, by eliminating sending out a stainless steel plate from a roll or winding it for material of load beam and flexure.

**SOLUTION:** In this magnetic head suspension, a flexure 2, which is thinner than a loading beam 1 and has smaller rigidity is joined onto one face of the loading beam 1 having a fixed rigidity via a joint layer 14 of a flexible resin. On the faces of the junction side of the flexure to the load beam and its opposite side, an insulation layer 71 consisting of the flexible resin is formed from a root end side to a tip side of the flexure 2. Wiring 4 connected with the magnetic head slider ranged at the tip part of the flexure 2 is formed on the insulation layer 71.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.01.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-198935

(43) 公開日 平成10年(1998)7月31日

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

G 1 1 B 5/60

G 1 1 B 5/60

P

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 1 1 頁)

(21) 出願番号 特願平9-5500

(22) 出願日 平成9年(1997)1月16日

(71) 出願人 000175722

サンコール株式会社

京都府京都市右京区梅津西浦町14番地

(72) 発明者 高杉 知

京都府京都市右京区梅津西浦町14番地

サンコール株式会社内

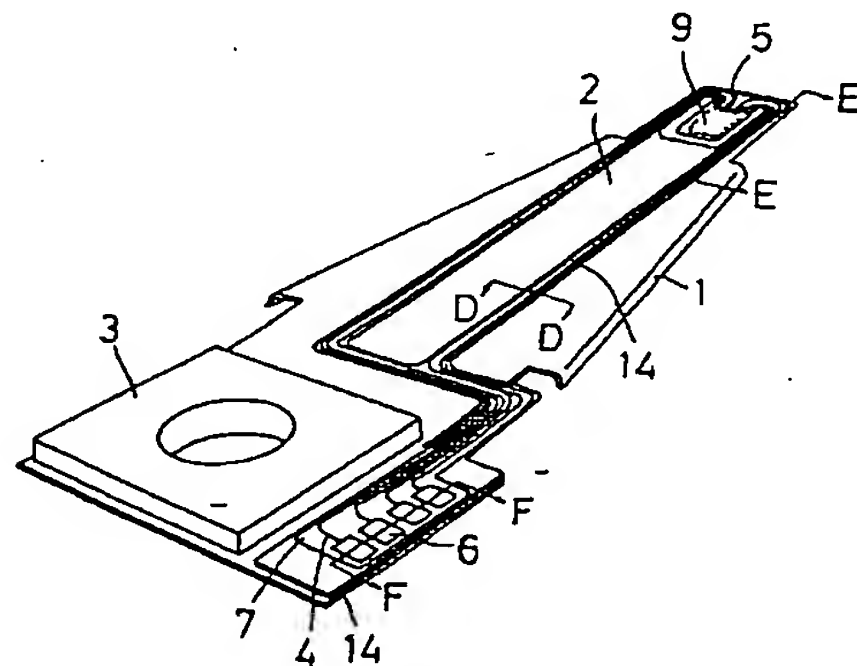
(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外3名)

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッドサスペンション及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 機械特性が良好で、かつ、歩留りの良好な配線一体型磁気ヘッドサスペンションを提供すること。ロードビームやフレクシャの材料となるステンレス鋼板をロールから繰り出したり巻き取ったりするのを廃止してこれら材料の反りを防止すること。

【解決手段】 本発明の磁気ヘッドサスペンションは、所定の剛性を備えたロードビーム1の片面に、可撓性樹脂による接合層14を介して、ロードビームよりも薄く、かつ、剛性が小さなフレクシャ2を接合する。フレクシャ2のロードビーム1接合側と反対側の面上に、フレクシャ2の基端側から先端側にかけて可撓性樹脂からなる絶縁層71を形成する。絶縁層71上に、フレクシャ2の先端部に配設された磁気ヘッドスライダに接続される配線4を形成する。



1 : ロードビーム

2 : フレクシャ

3 : ベースプレート

4 : 配線

5, 6 : パッド

7 : ポリイミド層

9 : 磁気ヘッドスライダ取付領域

14 : ポリイミド接合層

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の剛性を備えたロードビームと、前記ロードビームの片面に可撓性樹脂による接合層を介して接合された、ロードビームよりも薄くかつ剛性が小さなフレクシャと、前記フレクシャのロードビーム接合側と反対側の面上においてフレクシャの基端側から先端側にかけて形成された可撓性樹脂からなる絶縁層と、前記絶縁層上に形成され前記フレクシャの先端部に配設された磁気ヘッドスライダに接続される配線とを備えたことを特徴とする磁気ヘッドサスペンション。

【請求項2】 請求項1に記載の磁気ヘッドサスペンションにおいて、前記接合層は、前記ロードビームと前記フレクシャとが重なり合う領域にのみ形成されていることを特徴とする磁気ヘッドサスペンション。

【請求項3】 ロードビーム用の第1の金属板の表面側全面に、可撓性樹脂からなる接合層と、フレクシャ用の第2の金属板を順に積層する工程と、前記第2の金属板上の配線形成領域に、可撓性樹脂からなる絶縁層と、磁気ヘッドスライダに接続される配線を順に形成する工程と、前記第2の金属板上の前記配線を含むフレクシャ形成領域にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして前記第2の金属板をエッチングしてフレクシャを形成する工程と、前記フレクシャをマスクとして前記可撓性樹脂接合層をエッチングする工程と、前記第1の金属板のフレクシャが形成された側の前記表面を前記フレクシャを含めてレジストにより全面的にマスクした後、前記第1の金属板の裏面におけるロードビームを形成すべき領域にレジストパターンを形成して、このレジストパターンをマスクとして前記第1の金属板をエッチングしてロードビームを形成する工程とを含むことを特徴とする磁気ヘッドサスペンションの製造方法。

【請求項4】 ロードビーム用の第1の金属板の表面側全面に、可撓性樹脂からなる接合層と、フレクシャ用の第2の金属板を順に積層する工程と、前記第2の金属板上の配線形成領域に、可撓性樹脂からなる絶縁層と、磁気ヘッドスライダに接続される配線を順に形成する工程と、前記第2の金属板上の前記配線を含むフレクシャ形成領域にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして前記第2の金属板をエッチングしてフレクシャを形成する工程と、前記第1の金属板のフレクシャが形成された側の前記表面を前記フレクシャを含めてレジストにより全面的にマスクした後、前記第1の金属板の裏面におけるロードビームを形成すべき領域にレジストパターンを形成して、このレジストパターンをマスクとして前記第1の金

属板をエッチングしてロードビームを形成する工程と、前記エッチングにより形成されたロードビームをマスクとして前記可撓性樹脂接合層をエッチングすることにより、前記接合層を前記ロードビームと前記フレクシャとが重なり合う領域にのみ残す工程とを含むことを特徴とする磁気ヘッドサスペンションの製造方法。

【請求項5】 請求項3又は4に記載の磁気ヘッドサスペンションの製造方法において、前記第2の金属板上に前記絶縁層及び配線を形成する工程は、前記第2の金属板上の全面に前記絶縁層となる可撓性樹脂膜及び前記配線となる配線用金属膜を順に積層した後、この配線用金属膜の配線領域以外の領域をエッチングして前記配線を形成し、前記配線領域とその近傍領域を除く領域の前記可撓性樹脂膜をエッチングにより除去することにより前記絶縁層を形成することを特徴とする磁気ヘッドサスペンションの製造方法。

【請求項6】 所定の剛性を備えたロードビームと、前記ロードビームの片面に可撓性樹脂による接合層を介して接合された、ロードビームよりも薄くかつ剛性が小さなフレクシャと、前記フレクシャのロードビーム接合側と反対側の面上においてフレクシャの基端側から先端側にかけて形成された可撓性樹脂からなる絶縁層と、前記絶縁層上に形成された金属の給電層と、前記給電層を電極として給電層上にマスクと電解鍍金により所定のパターンで形成され、前記フレクシャの先端部に配設された磁気ヘッドスライダに接続される配線とを備えたことを特徴とする磁気ヘッドサスペンション。

【請求項7】 ロードビーム用の第1の金属板の表面側全面に、可撓性樹脂からなる接合層と、フレクシャ用の第2の金属板を順に積層する工程と、前記第2の金属板上の配線形成領域に、可撓性樹脂からなる絶縁層と、金属からなる給電層を順に形成する工程と、磁気ヘッドスライダに接続される配線のパターンを前記給電層上にレジストにより形成する工程と、前記レジストから配線パターンを成して露出した給電層上に電解鍍金により導電性金属を増厚する工程と、前記給電層上のレジストを除去する工程と、前記増厚された配線をマスクとして配線領域外の前記給電層をエッチングにより除去する工程と、前記第2の金属板上の前記配線を含むフレクシャ形成領域にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして前記第2の金属板をエッチングしてフレクシャを形成する工程と、前記フレクシャをマスクとして前記可撓性樹脂接合層をエッチングする工程と、前記第1の金属板のフレクシャが形成された側の前記表面を前記フレクシャを含めてレジストにより全面的にマスクした後、前記第1の金属板

の裏面におけるロードビームを形成すべき領域にレジストパターンを形成して、このレジストパターンをマスクとして前記第1の金属板をエッチングしてロードビームを形成する工程とを含むことを特徴とする磁気ヘッドサスペンションの製造方法。

【請求項8】 ロードビーム用の第1の金属板の表面側全面に、可撓性樹脂からなる接合層と、フレクシャ用の第2の金属板を順に積層する工程と、

前記第2の金属板上の配線形成領域に、可撓性樹脂からなる絶縁層と、金属からなる給電層を順に形成する工程と、

磁気ヘッドスライダに接続される配線のパターンを前記給電層上にレジストにより形成する工程と、

前記レジストから配線パターンを成して露出した給電層上に電解鍍金により導電性金属を増厚する工程と、

前記給電層上のレジストを除去する工程と、

前記増厚された配線をマスクとして配線領域外の前記給電層をエッチングにより除去する工程と、

前記第2の金属板上の前記配線を含むフレクシャ形成領域にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして前記第2の金属板をエッチングしてフレクシャを形成する工程と、

前記第1の金属板のフレクシャが形成された側の前記表面を前記フレクシャを含めてレジストにより全面的にマスクした後、前記第1の金属板の裏面におけるロードビームを形成すべき領域にレジストパターンを形成して、このレジストパターンをマスクとして前記第1の金属板をエッチングしてロードビームを形成する工程と、

前記エッチングにより形成されたロードビームをマスクとして前記可撓性樹脂接合層をエッチングすることにより、前記接合層を前記ロードビームと前記フレクシャとが重なり合う領域にのみ残す工程とを含むことを特徴とする磁気ヘッドサスペンションの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、磁気ヘッドサスペンション及びその製造方法に関し、特にロードビームとフレクシャとの間に可撓性樹脂からなる接合層を有する配線一体型磁気ヘッドサスペンション及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のハード・ディスク・ドライブ(HDD)に装備される磁気ヘッドサスペンションにおいては、磁気ヘッドスライダに接続される配線としてリード線が用いられていた。しかし、最近のハード・ディスク・ドライブ(HDD)においては、記録密度の高密度化、装置の小型化が急速に進んでおり、これに伴って磁気ヘッドスライダも小型化してきている。このため、HDDに用いられている磁気ヘッドスライダを支持するための板パネである磁気ヘッドサスペンションに対して

も、小型化及び低荷重化が強く要求されるようになってきている。しかし、磁気ヘッドサスペンションの低荷重化に伴って、サスペンションに配設されるリード線の剛性がサスペンションの剛性に対して無視できないものとなってきており、これが磁気ヘッドスライダの浮上特性にも影響を与えるようになってきている。

【0003】 このため、磁気ヘッドスライダに接続される配線に、リード線ではなく、サスペンションと一体に形成された金属層を用いた配線一体型のサスペンションが開発されつつある。

【0004】 図13はこのような配線一体型のサスペンションを示したもので、このサスペンションはロードビーム1とフレクシャ2とを備え、図示しない磁気ヘッドスライダに接続される配線4がフレクシャ2と一体に形成されている。詳しくは、この磁気ヘッドサスペンションは、厚さ60~70 $\mu$ mのステンレス鋼からなるロードビーム1と、厚さ20~30 $\mu$ mのステンレス鋼からなるフレクシャ2と、厚さ300 $\mu$ mのステンレス鋼からなるベースプレート3より構成され、フレクシャ2は複数の溶接点Wでロードビーム1にスポット溶接され、またベースプレート3も溶接によりロードビーム1に接合されている。フレクシャ2の上面すなわちロードビーム1側と反対側の面上には図13~図15(a)(b)(c)に示すようにポリイミド層7が形成され、さらにこのポリイミド層7内には、厚さ5~10 $\mu$ m厚程度のCuからなる配線4及びパッド5、6が形成されている。なお、磁気ヘッドスライダはフレクシャ2の先端の領域9に取付けられ、磁気ヘッドスライダの端子はパッド5に電氣的に接続される。

【0005】 図14は、図13に示したサスペンションを、ロードビーム1、フレクシャ2、ベースプレート3の三つの部分に分解して示した斜視図である。磁気ヘッドスライダは磁気ヘッド取付領域9に接着剤により取付けられる。この磁気ヘッドスライダに対しては荷重がディスク方向すなわち上下方向に加わるため、ロードビーム1の基端側のベースプレート3の近傍は、荷重曲げ領域10において適度の弾力性を持たせるべくやや幅狭の形状とされ、さらに曲げ加工が施されている。

【0006】 図13におけるA-A断面、B-B断面、C-C断面を、それぞれ図15(a)(b)(c)に示す。これらの図に示すように、ポリイミド層7は、配線4とフレクシャ2との間の電氣的な絶縁を確保するための厚さ5~10 $\mu$ mのポリイミド絶縁層71と、配線4上を被覆してこれを保護するための厚さ3~10 $\mu$ mのポリイミド保護層72とからなる。ただし、図15(c)に示すように、パッド6上にはポリイミド保護層72に開口部Pが設けられており、Cuからなるパッド6の表面がこの開口部Pから露出している。また、パッド5上のポリイミド保護層72も図示はしないが同様の構造を有している。なお、図では省略しているがパッド



5, 6の露出したCu表面にはNi/Au鍍金が施される場合が多い。

【0007】次に、従来の磁気ヘッドサスペンションの製造方法について説明する。図16(a)～(e)は、この製造方法を工程順に示す断面図である。まず、図16(a)に示すようにフレクシャとなる厚さ20～30μmのステンレス鋼板102上の全面に厚さ5～10μmのポリイミド絶縁膜171及び厚さ5～10μm程度のCu膜104を順に積層し、さらにこのCu膜104上の配線形成領域にレジスト11を形成する。次に、図16(b)に示すように、このレジスト11をマスクとしてCu膜104をエッチングしてCu配線4を形成する。次に、有機溶剤等を用いてレジスト11を除去した後、図16(c)に示すように、ポリイミド絶縁膜171上のCu配線4が形成された領域を含む領域にレジスト12を形成し、このレジスト12をマスクとしてヒドラジン等を用いてポリイミド絶縁膜171をエッチングする。

【0008】次に、有機溶剤等を用いてレジスト12を除去した後、図16(d)に示すように、感光性ポリイミドを全面に塗布した後、露光、現像を行って配線4を被覆するポリイミド保護層72を形成する。非感光性ポリイミドでポリイミド保護層72を形成することも可能ではあるが、その場合は非感光性ポリイミドの全面塗布、このポリイミド層の上へのレジストによるマスク形成、ポリイミド層のエッチング、レジストの除去といった一連の工程が必要となる。上記の感光性ポリイミドを使用するとこれら一連の工程を省略できて簡単な工程となる。

【0009】ポリイミド保護層72を形成した後、図16(e)に示すように、ステンレス鋼板102(後のフレクシャ2)の両面にレジストパターン13、13を形成し、これをマスクとして、ステンレス鋼板102をエッチングしてフレクシャ2を形成する。次に、有機溶剤等を用いて下側のレジストパターン13を除去した後フレクシャ2をロードビーム1に溶接し、さらにベースプレート3をロードビーム1に溶接し、かつ、ロードビーム1の曲げ加工を行って、図15(a)に示した磁気ヘッドサスペンションが完成する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】前記のように、従来の磁気ヘッドサスペンションにおいては、フレクシャ2が溶接によりロードビーム1に取付けられているため、ロードビーム1及びフレクシャ2にこの溶接による歪が入り、これによってその機械的な特性(特にフレクシャ2の磁気ヘッドスライダ取付領域9での姿勢角、剛性のバラツキ)を劣化させ、また信頼性を低下させる原因となっていた。

【0011】また、前記の従来の磁気ヘッドサスペンションの製造方法においては、磁気ヘッドスライダの浮上

特性向上のため厚さ20～30μm程度に薄くしたステンレス鋼板102上にポリイミド層7及びCu配線4を形成しており、このためポリイミド層7及びCu配線4の形成工程において、ステンレス鋼板102の変形が生じ易く、これにより製造歩留まりが低下していた。

【0012】また、従来はこのような薄いステンレス鋼板102に対するフォトリソグラフィ、エッチング等の各種プロセスを安定的に行うために、ステンレス鋼板をロールに巻き、各プロセスを受け持つ装置にこのロールからステンレス鋼板を連続的に繰り出し、各プロセスでの処理が完了する度に、装置から出てきたステンレス鋼板を再びロールに巻き取るという方法が用いられることが多かった。しかし、ステンレス鋼板102をロールに巻き取ると、ステンレス鋼板102をエッチングして形成されるフレクシャ2に反りが残存して、これによりフレクシャ2の機械特性が劣化し(特にフレクシャの姿勢角のバラツキの増大)、却って製造歩留まりが低下する原因となっていた。

【0013】さらに、上述のようにステンレス鋼板の繰り出し、巻き取りを行うために各工程にロール設備が必要となって製造設備全体が必然的に大型化し、かつ、各工程間でロール状ステンレス鋼板の移し替えを行うための設備も必要となり、これに伴い製造ラインも全体として長距離化していた。

【0014】この発明は、前記の問題に鑑みなされたものであり、機械特性の良好な配線一体型磁気ヘッドサスペンションを提供するとともに、歩留まりの良好な配線一体型磁気ヘッドサスペンションの製造方法を提供することを目的とする。また本発明は、ステンレス鋼板の繰り出し、巻き取りといった方法を廃止して、製造設備のコンパクト化を図ることにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明に係る磁気ヘッドサスペンションは、所定の剛性を備えたロードビームと、前記ロードビームの片面に可撓性樹脂による接合層を介して接合された、ロードビームよりも薄くかつ剛性が小さなフレクシャと、前記フレクシャのロードビーム接合側と反対側の面上においてフレクシャの基端部から先端部にかけて形成された可撓性樹脂からなる絶縁層と、前記絶縁層上に形成され前記フレクシャの先端部に配設された磁気ヘッドスライダに接続される配線とを備えたことを特徴とする。

【0016】また本発明の磁気ヘッドサスペンションは、前記サスペンションの接合層をロードビームとフレクシャとが重なり合う領域にのみ形成するのが好ましい。

【0017】また本発明の磁気ヘッドサスペンションの製造方法は、ロードビーム用の第1の金属板の表面側全面に、可撓性樹脂からなる接合層と、フレクシャ用の第2の金属板を順に積層する工程と、前記第2の金属板上

の配線形成領域に、可撓性樹脂からなる絶縁層と、磁気ヘッドスライダに接続される配線を順に形成する工程と、前記第2の金属板上の前記配線を含むフレクシャ形成領域にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして前記第2の金属板をエッチングしてフレクシャを形成する工程と、前記フレクシャをマスクとして前記可撓性樹脂接合層をエッチングする工程と、前記第1の金属板のフレクシャが形成された側の表面を前記フレクシャを含めてレジストにより全面的にマスクした後、前記第1の金属板の裏面におけるロードビームを形成すべき領域にレジストパターンを形成して、このレジストパターンをマスクとして前記第1の金属板をエッチングしてロードビームを形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0018】また本発明の磁気ヘッドサスペンションの製造方法は、ロードビーム用の第1の金属板の表面側全面に、可撓性樹脂からなる接合層と、フレクシャ用の第2の金属板を順に積層する工程と、前記第2の金属板上の配線形成領域に、可撓性樹脂からなる絶縁層と、磁気ヘッドスライダに接続される配線を順に形成する工程と、前記第2の金属板上の前記配線を含むフレクシャ形成領域にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして前記第2の金属板をエッチングしてフレクシャを形成する工程と、前記第1の金属板のフレクシャが形成された側の表面を前記フレクシャを含めてレジストにより全面的にマスクした後、前記第1の金属板の裏面におけるロードビームを形成すべき領域にレジストパターンを形成して、このレジストパターンをマスクとして前記第1の金属板をエッチングしてロードビームを形成する工程と、前記エッチングにより形成されたロードビームをマスクとして前記可撓性樹脂接合層をエッチングすることにより、前記接合層を前記ロードビームと前記フレクシャとが重なり合う領域にのみ残す工程を含むことを特徴とする。

【0019】また本発明の磁気ヘッドサスペンションの製造方法の中で、前記第2の金属板上に前記絶縁層及び配線を形成する工程は、前記第2の金属板上の全面に前記絶縁層となる可撓性樹脂膜及び前記配線となる配線用金属膜を順に積層した後、この配線用金属膜の配線領域以外の領域をエッチングにより除去して前記配線を形成すると共に、前記配線領域とその近傍領域を除く領域の前記可撓性樹脂膜をエッチングにより除去することにより前記絶縁層を形成することを特徴とする。

【0020】また本発明の磁気ヘッドサスペンションは、所定の剛性を備えたロードビームと、前記ロードビームの片面に可撓性樹脂による接合層を介して接合された、ロードビームよりも薄くかつ剛性が小さなフレクシャと、前記フレクシャのロードビーム接合側と反対側の面上においてフレクシャの基端側から先端側にかけて形成された可撓性樹脂からなる絶縁層と、前記絶縁層上に

形成された金属の給電層と、前記給電層を電極として給電層上にマスキングと電解鍍金により所定のパターンで形成され、前記フレクシャの先端部に配設された磁気ヘッドスライダに接続される配線とを備えたことを特徴とする。

【0021】また本発明の磁気ヘッドサスペンションの製造方法は、ロードビーム用の第1の金属板の表面側全面に、可撓性樹脂からなる接合層と、フレクシャ用の第2の金属板を順に積層する工程と、前記第2の金属板上の配線形成領域に、可撓性樹脂からなる絶縁層と、金属からなる給電層を順に形成する工程と、磁気ヘッドスライダに接続される配線のパターンを前記給電層上にレジストにより形成する工程と、前記レジストから配線パターンを成して露出した給電層上に電解鍍金により導電性金属を増厚する工程と、前記給電層上のレジストを除去する工程と、前記増厚された配線をマスクとして配線領域外の前記給電層をエッチングにより除去する工程と、前記第2の金属板上の前記配線を含むフレクシャ形成領域にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして前記第2の金属板をエッチングしてフレクシャを形成する工程と、前記フレクシャをマスクとして前記可撓性樹脂接合層をエッチングする工程と、前記第1の金属板のフレクシャが形成された側の前記表面を前記フレクシャを含めてレジストにより全面的にマスクした後、前記第1の金属板の裏面におけるロードビームを形成すべき領域にレジストパターンを形成して、このレジストパターンをマスクとして前記第1の金属板をエッチングしてロードビームを形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0022】また本発明の磁気ヘッドサスペンションの製造方法は、ロードビーム用の第1の金属板の表面側全面に、可撓性樹脂からなる接合層と、フレクシャ用の第2の金属板を順に積層する工程と、前記第2の金属板上の配線形成領域に、可撓性樹脂からなる絶縁層と、金属からなる給電層を順に形成する工程と、磁気ヘッドスライダに接続される配線のパターンを前記給電層上にレジストにより形成する工程と、前記レジストから配線パターンを成して露出した給電層上に電解鍍金により導電性金属を増厚する工程と、前記給電層上のレジストを除去する工程と、前記増厚された配線をマスクとして配線領域外の前記給電層をエッチングにより除去する工程と、前記第2の金属板上の前記配線を含むフレクシャ形成領域にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして前記第2の金属板をエッチングしてフレクシャを形成する工程と、前記第1の金属板のフレクシャが形成された側の前記表面を前記フレクシャを含めてレジストにより全面的にマスクした後、前記第1の金属板の裏面におけるロードビームを形成すべき領域にレジストパターンを形成して、このレジストパターンをマスクとして前記第1の金属板をエッチングしてロードビーム

ムを形成する工程と、前記エッチングにより形成されたロードビームをマスクとして前記可撓性樹脂接合層をエッチングすることにより、前記接合層を前記ロードビームと前記フレクシャとが重なり合う領域にのみ残す工程とを含むことを特徴とする。

### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態について説明する。

【0024】図1にこの発明の一実施形態である磁気ヘッドサスペンションの斜視図を示す。また、図2にこの磁気ヘッドサスペンションを各部分に分解した斜視図を示す。これらの図に示すように、この磁気ヘッドサスペンションは、厚さ60～70 $\mu$ mのステンレス鋼からなるロードビーム1、厚さ20～30 $\mu$ mのステンレス鋼からなるフレクシャ2、厚さ約0.3mmのステンレス鋼からなるベースプレート3、及び可撓性樹脂であるポリイミドからなる接合層14よりなり、フレクシャ2はポリイミド接合層14を介してロードビーム1に接合されている。

【0025】一方、ベースプレート3は溶接によりロードビーム1に接合されている。フレクシャ2の上面、すなわちロードビーム1側と反対側の面上にはポリイミド層7が形成され、さらにこのポリイミド層7内には、厚さ5～10 $\mu$ m程度のCuからなる配線4及びパッド5、6が形成されている。また、磁気ヘッドスライダはフレクシャ2の先端の領域9に取付けられ、磁気ヘッドスライダの端子はパッド5に電氣的に接続される。

【0026】図1におけるD-D断面、E-E断面、F-F断面をそれぞれ図3(a)、(b)、(c)に示す。この図に示すように、ポリイミド接合層14は、ロードビーム1とフレクシャ2が重なった領域にのみ形成されている。また可撓性樹脂層であるポリイミド層7は、配線4とフレクシャ2との間の電氣的な絶縁を確保するための厚さ5～10 $\mu$ mのポリイミド絶縁層71と、配線4上を被覆してこれを保護するための厚さ3～10 $\mu$ mのポリイミド保護層72とからなる。ただし、図3(c)に示すように、パッド6上にはポリイミド保護層72の開口部Pが設けられており、Cuからなるパッド6の表面が露出している。また、磁気ヘッドスライダ近傍のパッド5上のポリイミド保護層72も同様の構造となっている。なお、パッド5、6の露出したCu表面にNi/Au鍍金を施すようにしてもよい。これにより、Cu表面の酸化を防止でき、さらにパッド5、6に対するAuボールまたはAuワイヤ等のボンディングを良好なものにできる。

【0027】この実施の形態においては、ロードビーム1とフレクシャ2との接合を、溶接ではなく、可撓性樹脂接合層14により行っている点が本発明の最大の特徴である。これにより、フレクシャ2及びロードビーム1に溶接による歪が入ることがなく、従ってフレクシャ2

及びロードビーム1の機械的特性を安定かつ良好なものとすることができる。特にフレクシャ2先端の姿勢角のバラツキを小さくできる。

【0028】次に、この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法について説明する。図4～図11はこの製造方法を工程順に示す断面図である。まず、図4に示すように、後のロードビームとなる厚さ60～70 $\mu$ mのステンレス鋼板である第1の金属板101上の全面に、厚さ5～15 $\mu$ mのポリイミド樹脂からなる接合層14、後のフレクシャとなる厚さ20～30 $\mu$ mのステンレス鋼である第2の金属板102、厚さ5～10 $\mu$ mのポリイミド絶縁膜171及び厚さ5～10 $\mu$ m程度のCu膜104を順に積層し、さらにこのCu膜104上の配線形成領域にレジスト11を形成する。

【0029】次に、図5に示すように、このレジスト11をマスクとして塩化第二銅等を用いてCu膜104をエッチングし、Cu配線4を形成する。次に、有機溶剤等を用いてレジスト11を除去した後、図6に示すように、ポリイミド絶縁膜171上のCu配線4が形成された領域を含む領域をレジスト12で覆い、このレジスト12をマスクとしてポリイミド絶縁膜171をヒドラジン等を用いてエッチングする。

【0030】次に、有機溶剤等を用いてレジスト12を除去した後、図7に示すように、感光性ポリイミドを全面に塗布し、露光、現像を行って配線4を被覆するポリイミド保護層72を形成する。この後、図8に示すように、第1の金属板101（後のロードビーム1）の裏面の全面にレジスト15を形成すると共に、第2の金属板102の表面にレジストパターン13を形成し、これらレジスト15とレジストパターン13をマスクとして、第2の金属板（ステンレス鋼板）102を塩化第二鉄等を用いてエッチングしてフレクシャ2を形成する。

【0031】次に、有機溶剤等を用いてレジスト13、15を除去した後、図9に示すように、ポリイミド絶縁層71、ポリイミド保護層72を被覆するレジスト16を形成し、フレクシャ2をマスクとして第1の金属板101上に露出したポリイミド接合層14をヒドラジン等を用いてエッチングする。次に、有機溶剤等を用いてレジスト16を除去した後、図10に示すように、フレクシャ2全体を覆うようにして第1の金属板101（後のロードビーム1）の表面の全面にレジスト17を形成し、さらに第1の金属板101の裏面にレジストパターン18を形成し、このレジストパターン18をマスクとして第1の金属板101を塩化第二鉄等を用いてエッチングしてロードビーム1を形成する。

【0032】次に、図11に示すように、レジスト17を有機溶剤等を用いて除去した後、新たにポリイミド絶縁層71とポリイミド保護層72を被覆するレジスト19を形成し、さらにロードビーム1をマスクとして、フ



フレクシャ2の裏面側に露出したポリイミド接合層14をヒドラジン等を用いてエッチングする。

【0033】最後に、ロードビーム1の左右両側縁部の曲げ加工、ベースプレート3のロードビーム1への溶接を行い、さらにロードビーム1の荷重曲げ領域10の曲げ加工を行って、図1に示した磁気ヘッドサスペンションが作製される。

【0034】この発明の実施の形態である前記の磁気ヘッドサスペンションの製造方法においては、Cu配線4の形成、ポリイミド層7の形成、フレクシャ2の形成は、すべてフレクシャの厚さの2倍以上の厚さを有する第1の金属板101上で行われるので、従来の製造方法のようにフレクシャとなる第2の金属板102をロールに巻き取らずに平板状のまま各種プロセスを通過させることが可能となり、従って従来の製造方法で生じていたフレクシャ2の反りの問題を回避することができる。これにより、機械特性の良好な（特に姿勢角のパラツキの小さい）磁気ヘッドサスペンションを歩留まり良く製造することができる。また、製造装置に金属板を巻き取るロールを備える必要がなく、製造装置を簡素かつコンパクトなものにでき、設備コストを低減することができる。

【0035】なお、Cu配線4及びポリイミド絶縁層71の形成を、前記のように第2の金属板102上の全面に積層されたポリイミド絶縁膜171及びCu膜104をエッチングすることにより行うのではなく、次に述べように絶縁層及び配線を順次積み上げる方法により行ってもよい。

【0036】図12(a)～(c)はこの絶縁層及び配線の形成方法を工程順に示す断面図である。まず、ロードビームとなる厚さ60～70 $\mu$ mのステンレス鋼板である第1の金属板101上の全面に厚さ5～15 $\mu$ mのポリイミドからなる接合層14と、フレクシャとなる厚さ20～30 $\mu$ mのステンレス鋼である第2の金属板102を順に積層した後、図12(a)に示すように感光性ポリイミドを全面に塗布した後、露光、現像を行って第2の金属板102上の配線形成領域を含む所要の領域に厚さ5～10 $\mu$ mのポリイミド絶縁層71を形成する。次に、ポリイミド絶縁層71を含む第2の金属板102上の全面にスパッタ法や無電解鍍金等により厚さ0.1～1.0 $\mu$ mのCu等の金属からなる給電層41を被着させた後、図12(b)に示すように配線形成領域以外の領域に鍍金レジスト20を形成する。さらに、図12(c)に示すように、鍍金レジスト20の開口部Pに露出したCu給電層41上に厚さ5～10 $\mu$ m程度のCuを電解鍍金により被着させ配線4を形成する。この後、有機溶剤等により鍍金レジスト20を除去し、さらに配線4をマスクとして配線領域以外の領域の給電層41をエッチング除去する。配線4は給電層41よりも数倍ないし数十倍厚いので、エッチングにより配線4は

若干薄くはなるが給電層41のみ除去することができ、これ以降は、図7～図11に示した工程とまったく同じ工程を用いることができる。

【0037】また、フレクシャを接地電位とするためには、通常接地電位となっているロードビームに対してフレクシャを電氣的に接続すればよいが、ロードビームとフレクシャに亘る領域に無電解鍍金等により金属膜を形成することにより実現できる。

【0038】

10 【発明の効果】この発明に係る磁気ヘッドサスペンションによれば、ロードビームとフレクシャとの接合を、溶接ではなく、可撓性樹脂接合層により行っているため、フレクシャ及びロードビームに溶接による歪が入ることはなく、従ってフレクシャ及びロードビームの機械的特性を安定かつ良好なものとすることができる。

20 【0039】また、この発明に係る磁気ヘッドサスペンションの製造方法によれば、配線の形成、ポリイミド層の形成、フレクシャの形成は、すべて十分な剛性を有する第1の金属板上で行われており、このため従来の製造方法のようにフレクシャとなる第2の金属板が変形するのを防止でき、さらにこれらの金属板をロールに巻くことなく、平板状のまま各種プロセスを通過させることが可能となり、従って従来の製造方法で生じていたフレクシャの反りの問題を回避することができる。これにより、機械特性の良好な磁気ヘッドサスペンションを歩留まり良く製造することができる。また、製造装置を簡素化でき、製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションを示す斜視図である。

【図2】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの分解斜視図である。

【図3】 (a)は図1のD-D線断面図、(b)は図1のE-E線断面図、(c)は図1のF-F線断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法の第1段階を示す断面図である。

【図5】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法の第2段階を示す断面図である。

40 【図6】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法の第3段階を示す断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法の第4段階を示す断面図である。

【図8】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法の第5段階を示す断面図である。

【図9】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法の第6段階を示す断面図である。

50 【図10】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法の第7段階を示す断面図であ

13

【図11】 この発明の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法の第8段階を示す断面図である。

【図12】 (a)～(c)はこの発明の他の実施の形態である磁気ヘッドサスペンションの製造方法を段階的に示す断面図である。

【図13】 従来の磁気ヘッドサスペンションを示す斜視図である。

【図14】 従来の磁気ヘッドサスペンションの分解斜視図である。

【図15】 (a)は図13のA-A線矢視断面図、(b)は図13のB-B線矢視断面図、(c)は図13のC-C線矢視断面図である。

【図16】 従来の磁気ヘッドサスペンションの製造方法を各工程順に示す断面図である。

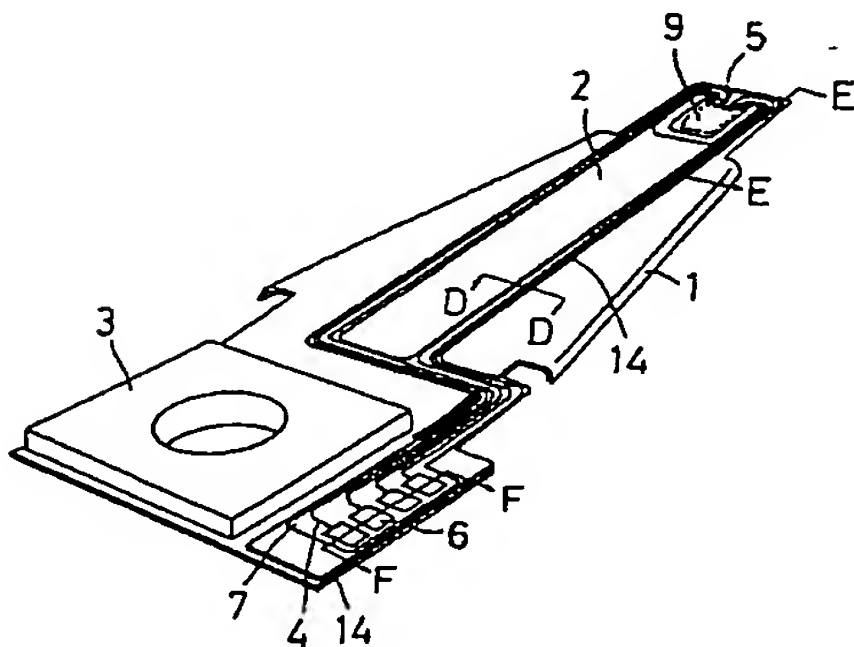
【符号の説明】

1 ロードビーム、

14

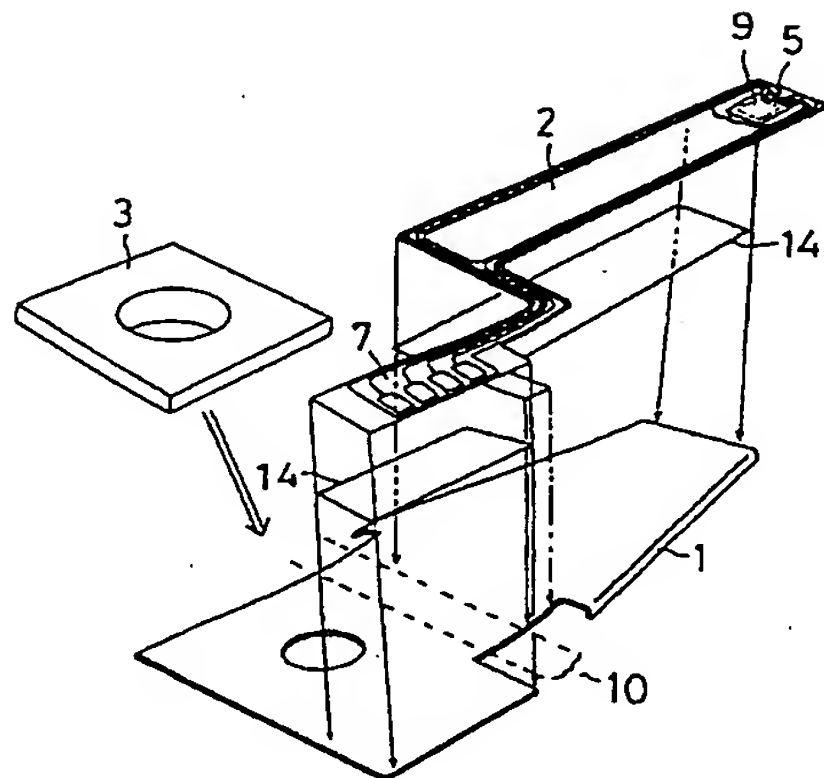
- 2 フレクシャ
- 3 ベースプレート
- 4 配線
- 5, 6 パッド
- 7 ポリイミド層
- 9 磁気ヘッドスライダ取付領域
- 10 荷重曲げ領域
- 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19 レジスト
- 14 ポリイミド接合層
- 20 鍍金レジスト
- 41 Cu給電層
- 71 ポリイミド絶縁層
- 72 ポリイミド保護層
- 104 Cu膜
- 171 ポリイミド絶縁膜。
- W 溶接点

【図1】

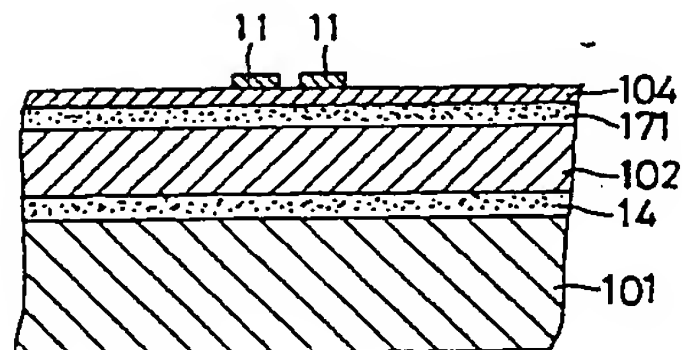


- 1 : ロードビーム
- 2 : フレクシャ
- 3 : ベースプレート
- 4 : 配線
- 5, 6 : パッド
- 7 : ポリイミド層
- 9 : 磁気ヘッドスライダ取付領域
- 14 : ポリイミド接合層

【図2】

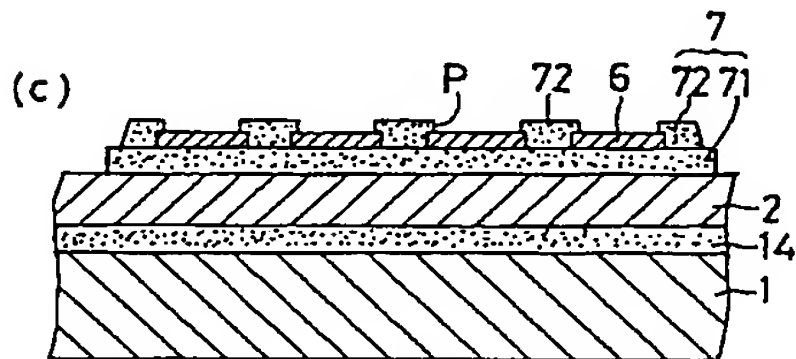
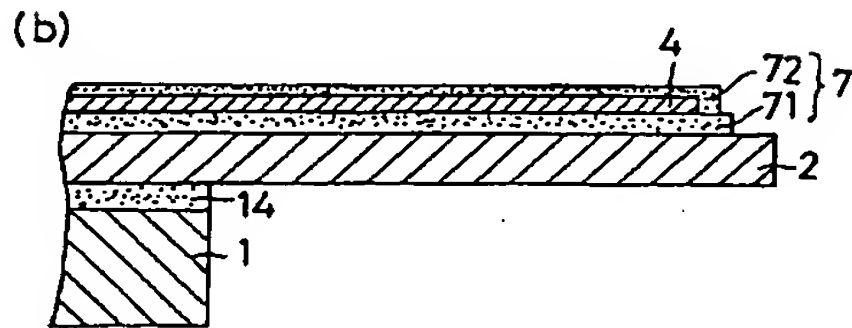
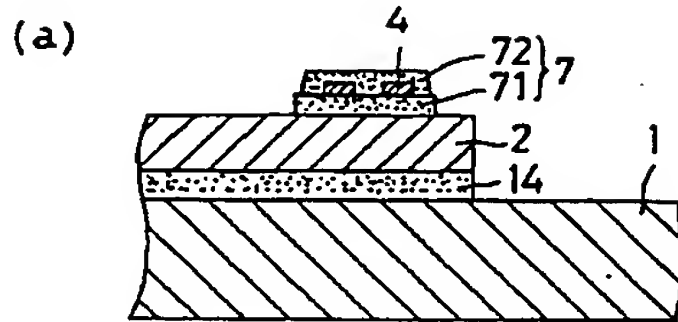


【図4】

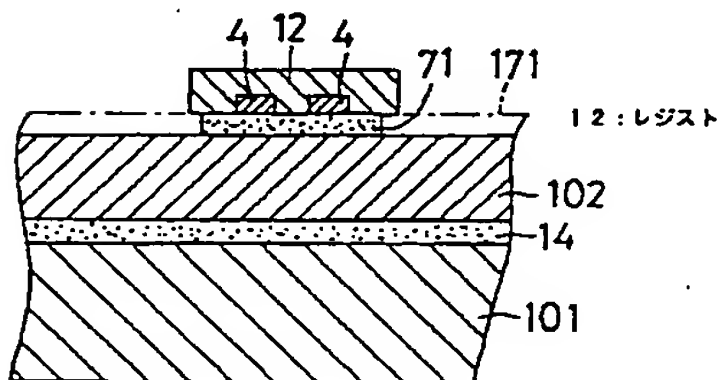


- 11 : レジスト
- 101 : 第一の金属板
- 102 : 第二の金属板
- 104 : Cu膜
- 171 : ポリイミド絶縁層

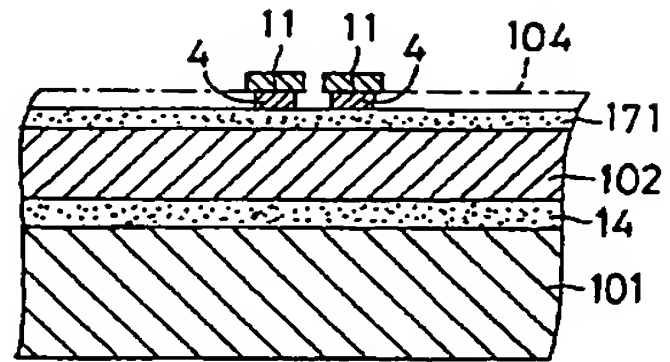
【図3】



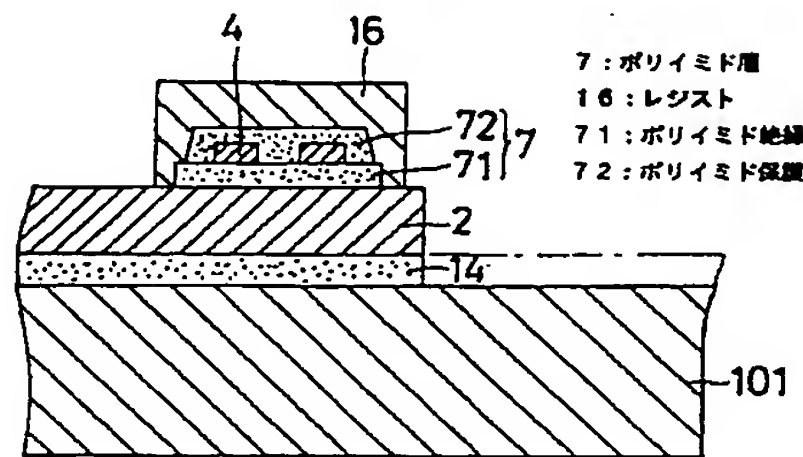
【図6】



【図5】

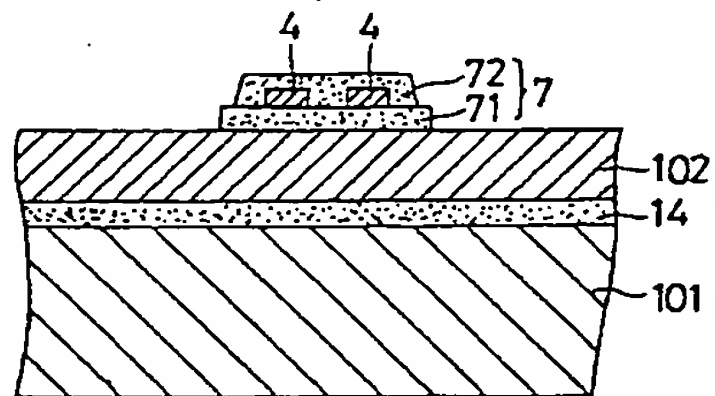


【図9】



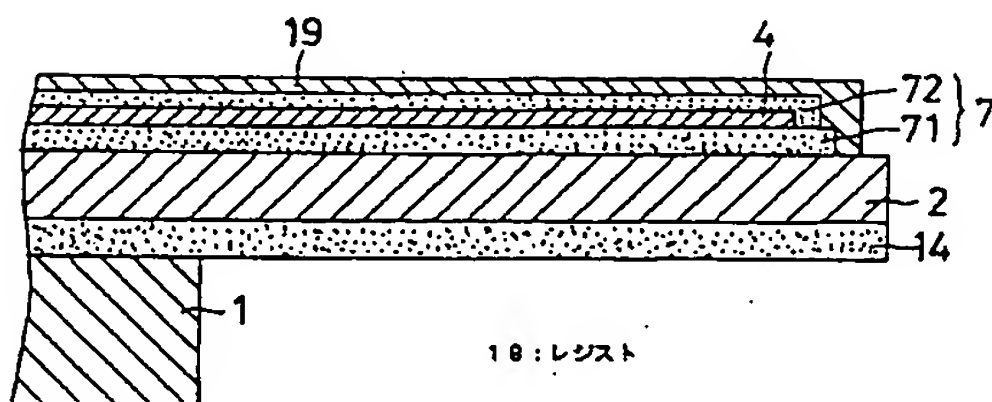
7: ポリイミド層  
 16: レジスト  
 71: ポリイミド絶縁層  
 72: ポリイミド保護層

【図7】



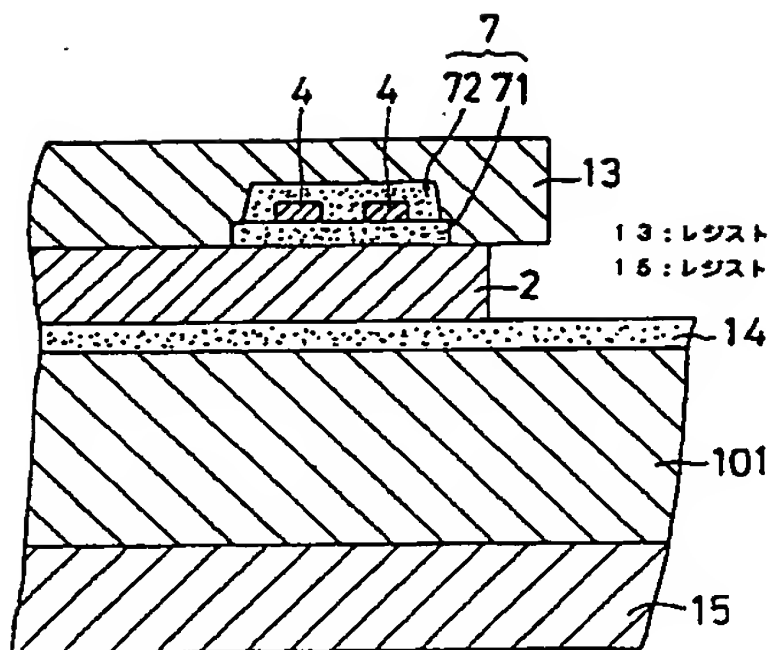
7: ポリイミド層  
 71: ポリイミド絶縁層  
 72: ポリイミド保護層

【図11】

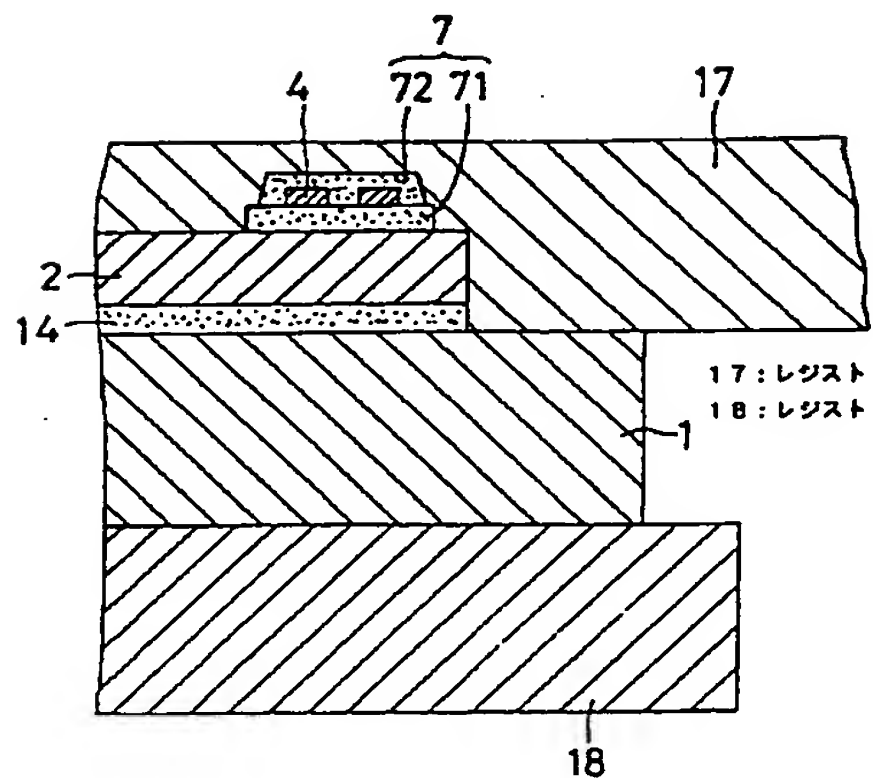


19: レジスト

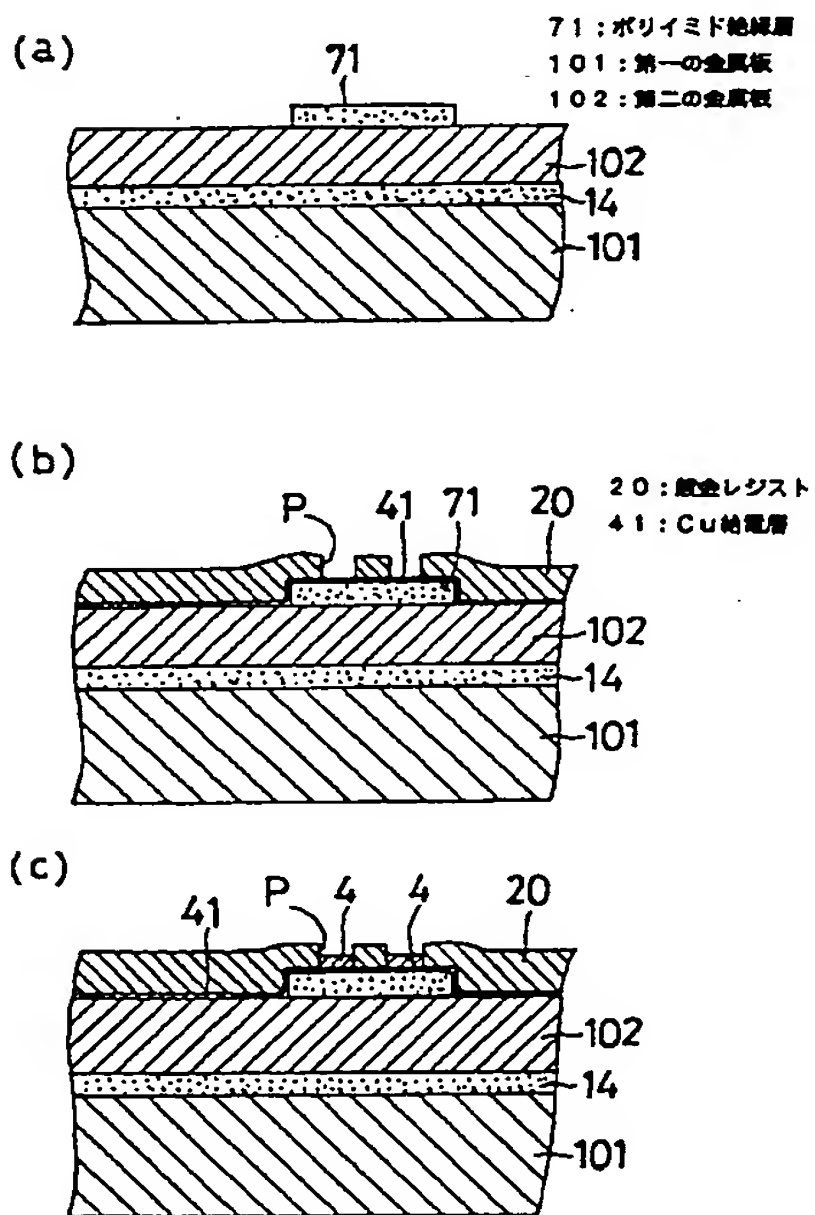
【図8】



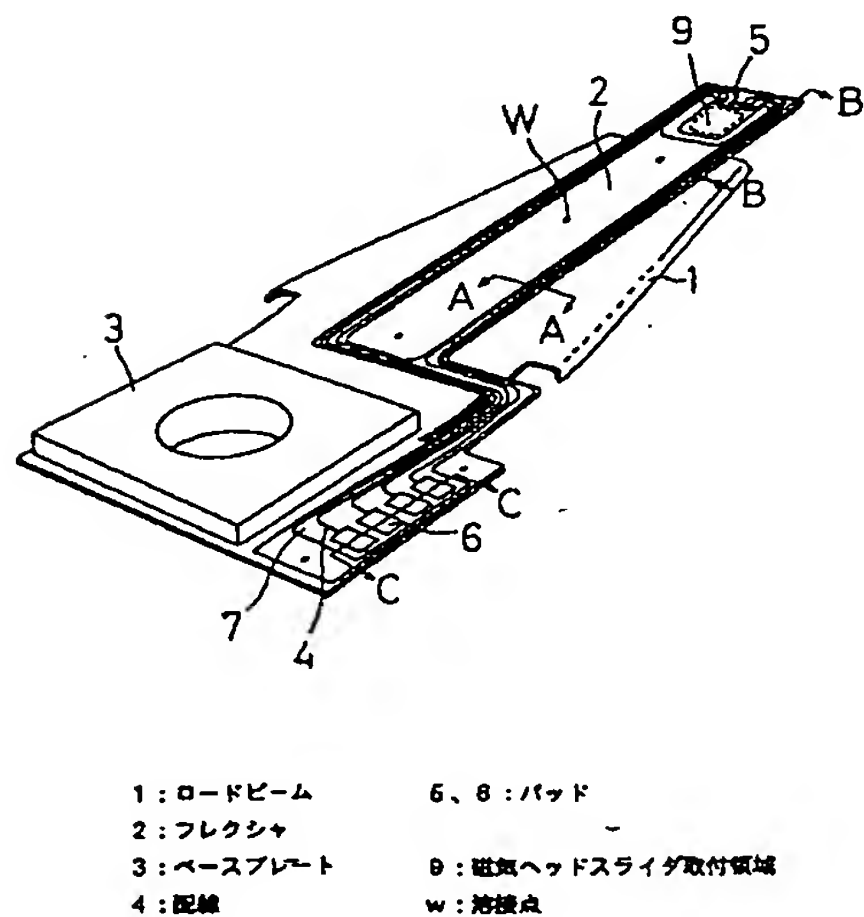
【図10】



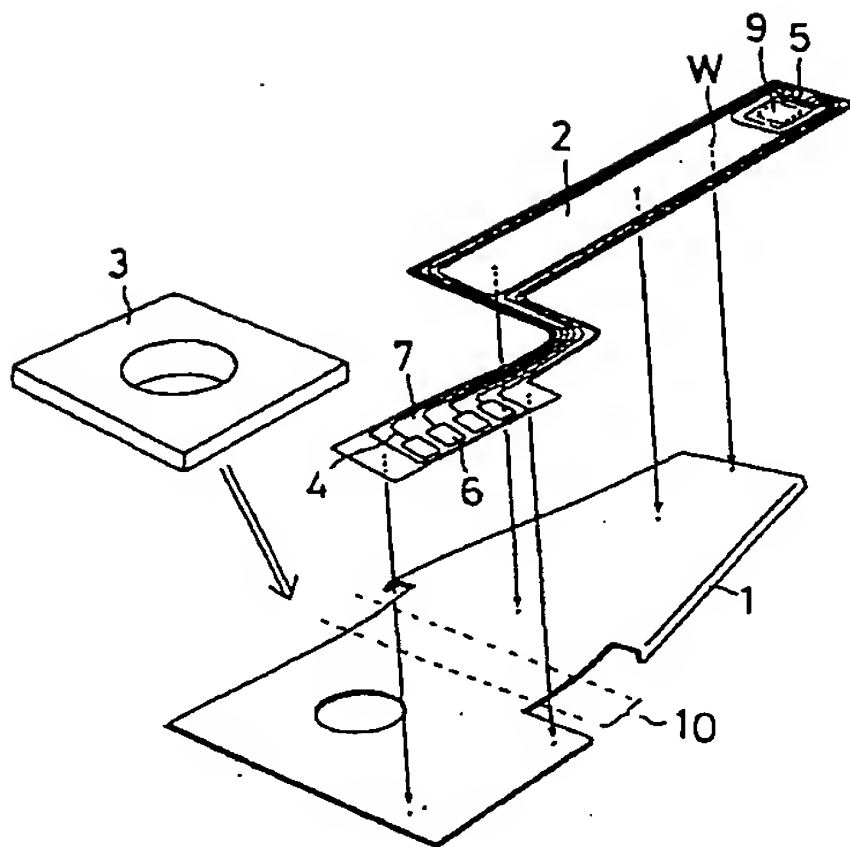
【図12】



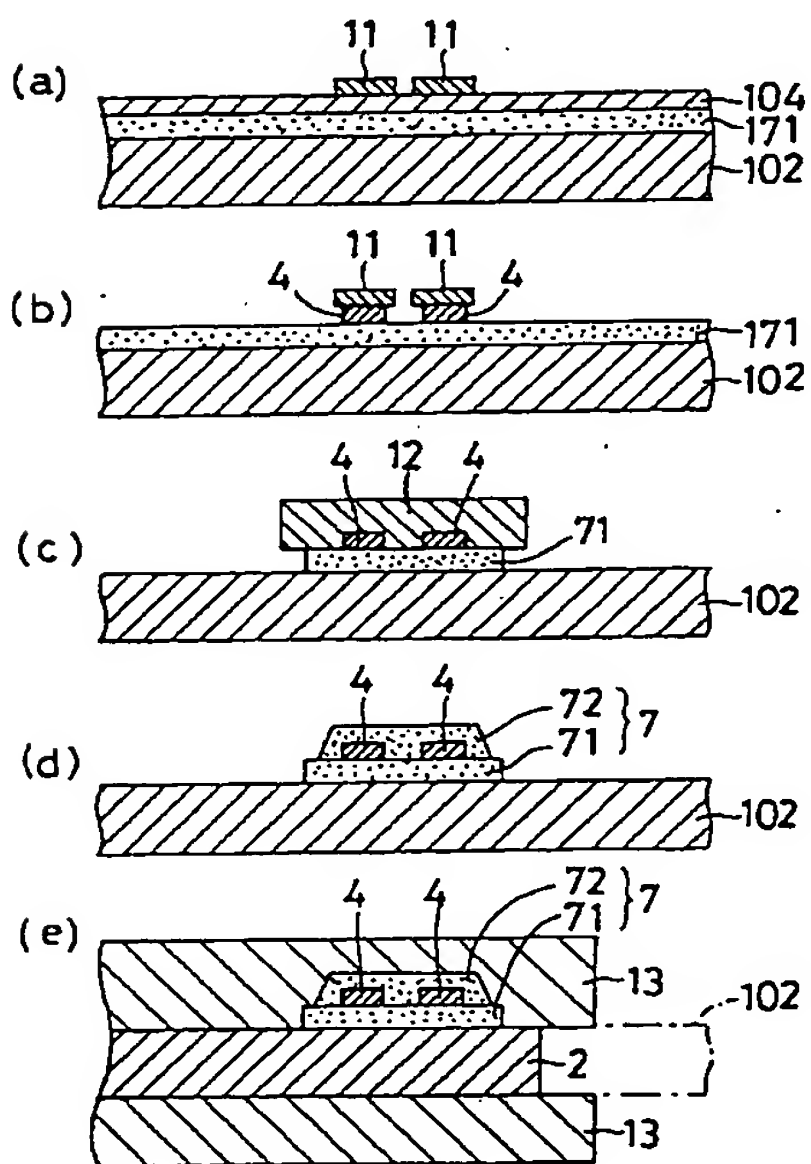
【図13】



【図14】



【図16】



【図15】

7: ポリイミド層  
 71: ポリイミド絶縁層  
 72: ポリイミド保護層

